

Introduction

Catégories de logiciels

- ▶ Programmes d'application des utilisateurs
- ▶ Programmes systèmes qui permettent le fonctionnement de l'ordinateur
 - ▶ Système d'exploitation

Conception d'un ordinateur

- ▶ Unité(s) centrale(s)
- ▶ Mémoires
- ▶ Périphériques d'entrées / sorties
- ▶ Pb
 - ▶ comment accéder aux périphériques ?
 - ▶ à la mémoire (physiquement) ?
 - ▶ gestion des erreurs
- ▶ Rôle d'un SE

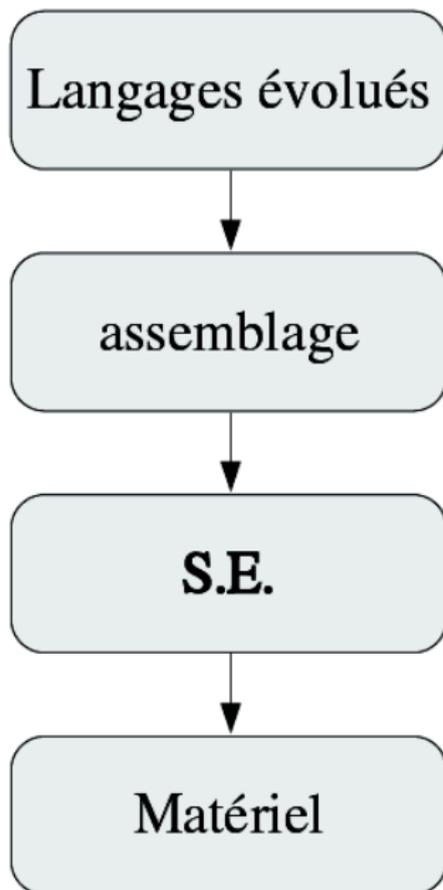
- ▶ **Allocateur et gestionnaire de ressources**
 - ▶ gestion de entrées-sorties
 - ▶ gestion des processus (charger, exécuter, terminer)
 - ▶ gestion de la mémoire centrale
- ▶ **Deux grands types de SE**
 - ▶ systèmes constructeurs (spécialisés pour un type de machine)
 - ▶ systèmes ouverts (indépendants de la plate-forme matérielle)

- ▶ **Présentation**
 - ▶ abstraction plus simple et plus agréable que le matériel
 - ▶ machine virtuelle
- ▶ **Gestion**
 - ▶ ordonne et contrôle l'allocation des processeurs
 - ▶ mémoires, périphériques, des réseaux
 - ▶ protège les utilisateurs dans le cas d'usage partagé

Schématisation

Abstraction

- ▶ SE : machine virtuelle
- ▶ “au dessus” de la machine réelle
- ▶ en charge
 - ▶ gestion des processus
 - ▶ gestion des données
- ▶ Allocation mémoire
- ▶ Gestion des interruptions
- ▶ Gestion des tables (*inode*, *process*)



Élément de base d'un SE

- ▶ Gestion de la mémoire (principale et secondaires)
- ▶ Exécution des E/S
- ▶ Multiprogrammation, temps partagé, parallélisme : interruption, ordonnancement, répartition en mémoire, partage des données
- ▶ Lancement des outils du système (compilateurs, . . .) et des outils pour l'administrateur du système
- ▶ Lancement des travaux
- ▶ Protection, sécurité : facturation des services
- ▶ Réseaux

Plan

Systeme
d'exploitation

Florent Devin

Introduction

Élément de base d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Systeme de fichiers

Catégories de SE

Introduction

Élément de base
d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Systeme de fichiers

Catégories de SE

Définition

- ▶ Programme qui s'exécute
- ▶ Données
- ▶ Pile
- ▶ Compteur ordinal
- ▶ Pointeur de pile d'appel de fonction
- ▶ État des registres

Processus vs code

ATTENTION

Ne pas confondre processus (aspect dynamique)
avec code source d'un programme (aspect statique)

Actions possibles

- ▶ Création d'un processus (fils) par un processus actif : `fork`
- ▶ Destruction d'un processus : `kill`
- ▶ Mise en attente, réveil d'un processus : `sleep`, `wait`
- ▶ Suspension et reprise d'un processus : `scheduling`
- ▶ Demande de mémoire supplémentaire ou restitution de mémoire inutilisée : `allocation dynamique`, `malloc`, `free`

Introduction

Élément de base
d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

Actions possibles

- ▶ Attendre la fin d'un processus fils : `wait`
- ▶ Remplacer son propre code par celui d'un programme différent
- ▶ Échanges de messages avec d'autres processus : `IPC`, `semaphore`
- ▶ Spécification d'actions à entreprendre en fonction d'événements extérieurs asynchrones : `Signaux`
- ▶ Modifier la priorité d'un processus : `nice`

PSW

- ▶ Entité logique
- ▶ Conservé par le système
- ▶ Contient
 - ▶ Valeur du compteur ordinal
 - ▶ Informations sur les interruptions (masquées ou non)
 - ▶ Privilège du processeur (mode maître ou esclave)
 - ▶ ... (format spécifique à un processeur)

PCB

- ▶ État courant du processus
- ▶ Change à chaque instant
- ▶ Contient
 - ▶ Copie du PSW (dernière interruption)
 - ▶ État du processus
 - ▶ Informations sur les ressources utilisées
 - ▶ Informations nécessaires pour la reprise du processus
- ▶ Stocké en mémoire pour cause d'utilisation intensive

Plan

Système
d'exploitation

Florent Devin

Introduction

Élément de base d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

Introduction

Élément de base
d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

- ▶ Signal généré par le matériel \Rightarrow commutation de contexte
- ▶ Conséquence d'un événement interne, ou externe
- ▶ Modification d'un indicateur permettant au SE de traiter le signal (mot d'état)

- ▶ Une cause : un niveau d'interruption
- ▶ Au minimum trois niveaux
 - ▶ interruptions externes : panne, intervention de l'opérateur, ...
 - ▶ dérivements qui proviennent d'une situation exceptionnelle ou d'une erreur liée à l'instruction en cours d'exécution (division par 0, débordement, ...)
 - ▶ appels systèmes

Niveaux d'interruption

- ▶ Une cause : un niveau d'interruption
- ▶ Unix : six niveaux
 - ▶ interruption horloge,
 - ▶ interruption disque,
 - ▶ interruption console,
 - ▶ interruption d'un autre périphérique,
 - ▶ appel système,
 - ▶ autre interruption

Schéma logique

- ▶ Interruption \Rightarrow exécution d'un autre processus
- ▶ Sauvegarde du contexte
- ▶ Réalisation des tâches liées à l'interruption
- ▶ Restauration du contexte
- ▶ Change le mot d'état : acquittement de l'interruption

Traitement effectif des interruptions

- ▶ Affectation d'un numéro de priorité par niveau d'interruption
- ▶ Permet d'ordonner les traitements lors de plusieurs interruptions
- ▶ Nécessité de *retarder* ou d'*annuler* la prise en compte d'un signal
- ▶ Technique : masquage, et désarmement

Masquage de signaux

- ▶ Retarde la prise en compte des interruptions de même niveau
- ▶ Positionnement d'un indicateur
- ▶ Possibilité de masquer d'autres niveaux
- ▶ Démasquage des signaux
- ▶ Prise en compte des interruptions survenues pendant ce temps

Désarmement de signaux

- ▶ Supprimer la prise en compte du niveau d'interruption
- ▶ Reactivation : réarmement
- ▶ Déroutement d'un signal ne peut être masqué, mais il peut être désarmé

Plan

Système
d'exploitation

Florent Devin

Introduction

Élément de base d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

Introduction

Élément de base
d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

- ▶ Tout ce qui nécessaire à l'avancement d'un processus
 - ▶ Processeur
 - ▶ Mémoire
 - ▶ Périphérique
 - ▶ Bus
 - ▶ Fichier
 - ▶ ...
- ▶ Défaut de ressources \Rightarrow Mise en attente du processus (en général)

Cycle de ressources

- ▶ Demandes du processus au SE
- ▶ Demandes implicites (processeur)
- ▶ SE alloue un ressource à un processus
- ▶ Allocation réussie \Rightarrow Possibilité d'utiliser cette ressource jusqu'à
 - ▶ la libération par le processus
 - ▶ SE la reprenne : préemption

- ▶ Accès exclusif : ne peut être alloué qu'à un processus (disque)
- ▶ Accès partagé : dans les autres cas (zone mémoire)
- ▶ Mode d'accès dépend des caractéristiques techniques

Plan

Système
d'exploitation

Florent Devin

Introduction

Élément de base d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

Introduction

Élément de base
d'un SE

Processus

Interruptions

Ressources

Système de fichiers

Catégories de SE

- ▶ SE : masque les spécificités des disques (et E/S)
- ▶ Modèle de programmation “unique”, indépendant
- ▶ Appels systèmes : création, suppression, lecture écriture, ouverture, fermeture
- ▶ Regroupé en arborescence
- ▶ Assure la protection des fichiers

Catégories de SE

Catégories

- ▶ Systèmes monolithiques
- ▶ Systèmes en couches
- ▶ Micro-noyau
- ▶ Systèmes mixtes (utilisation des deux premières méthodes : Linux, Windows NT)

Systemes monolithiques

- ▶ SE : ensemble de procédures
- ▶ Appel système : dépôts dans un registre les paramètres
- ▶ Exécution d'une instruction
- ▶ Passage en mode superviseur
- ▶ SE analyse et exécute la procédure
- ▶ Commutation dans le mode utilisateur

Système de DIJKSTRA

- ▶ Couche 0 : allocation du processeur par commutation de temps entre les processus, soit à la suite d'expiration de délais, soit à la suite d'interruption (multiprogrammation de base du processeur)
- ▶ Couche 1 : gestion de la mémoire, allocation d'espace mémoire pour les processus (pagination)

Systeme de DIJKSTRA

- ▶ Couche 2 : communication entre les processus et les terminaux
- ▶ Couche 3 : gestion des E/S (échanges d'informations avec des mémoires tampons, c'est à dire avec des périphériques abstraits, dégagés des spécificités matérielles)
- ▶ Couche 4 : programmes utilisateurs

Présentation

- ▶ Systèmes monolithiques : volumineux (un service rare, doit être présent)
- ▶ Réduction du noyau aux procédures essentielles (*micro-noyau*)
- ▶ Services reportés dans des programmes externes (*modules*)
- ▶ Permet de réduire la taille du noyau
- ▶ Peut inclure facilement des services spécifiques (chargement de module dynamique)